

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-037871

(43)Date of publication of application : 07.02.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/308
H01L 21/304
H01L 21/3063

(21)Application number : 05-202583

(71)Applicant : SHIN ETSU HANDOTAI CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.1993

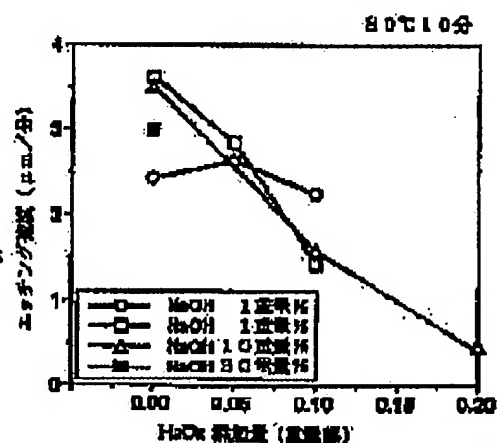
(72)Inventor : NAKANO MASAMI
TAKAMATSU HIROYUKI

(54) METHOD OF ETCHING SILICON WAFER

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase an etching speed by a method wherein hydrogen peroxide is added to a caustic soda aqueous solution having concentration within a scope of a specific value at a pts.wt. of a value within a specific scope as chemical liquid.

CONSTITUTION: A silicon wafer after lapping is etched with chemical liquid. Then-used chemical liquid is hydrogen peroxide (0.01 to 0.2 pts.wt.) added to caustic soda aqueous solution (100 pts.wt.) having a concentration of 0.1 to 25wt.%. In this etching method, as compared with etching using NaOH aqueous solution, a size of an etch pit in a silicon wafer rear surface can be controlled to be small.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.08.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2830706

[Date of registration] 25.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

25.09.2002

*** NOTICES ***

JPO and JNPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In a method of etching a silicon wafer after wrapping with a drug solution, An etching method of a silicon wafer using what added hydrogen peroxide at a rate of 0.01 to 0.2 weight section as a drug solution to caustic soda aqueous solution 100 weight section of 0.1 to 25 % of the weight of caustic-alkali-of-sodium concentration.

[Claim 2] In a method of etching a silicon wafer after wrapping with a drug solution, An etching method of a silicon wafer using what added hydrogen peroxide at a rate of 0.01 to 0.2 weight section as a drug solution to caustic soda aqueous solution 100 weight section of 0.1 to 10 % of the weight of caustic-alkali-of-sodium concentration.

[Claim 3] In a method of etching a silicon wafer after wrapping with a drug solution, An etching method of a silicon wafer using what added hydrogen peroxide at a rate of 0.01 to 0.2 weight section as a drug solution to caustic soda aqueous solution 100 weight section of 5 to 10 % of the weight of caustic-alkali-of-sodium concentration.

[Claim 4] In a method of etching a silicon wafer after wrapping with a drug solution, An etching method of a silicon wafer using what added hydrogen peroxide at a rate of 0.05 to 0.10 weight section as a drug solution to caustic soda aqueous solution 100 weight section of 0.1 to 3 % of the weight of caustic-alkali-of-sodium concentration.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the method of etching the silicon wafer after wrapping with a drug solution.

[0002]

[Description of the Prior Art] The silicon wafer used for manufacture of a semiconductor device is produced by processing it in order of mirror polishing of camfering, wrapping, etching, and the surface about the wafer usually produced by slicing a silicon single crystal ingot. Etching carries out dissolution removal of the distorted layer of the wafer surface generated by machining of wrapping etc. with a drug solution, and it is performed in order to make a smooth field, or to remove surface dirt and to acquire a pure crystal face. As a drug solution for etching, mixed acid (mixed liquor of fluoric acid, nitric acid, and acetic acid), an alkaline aqueous solution, etc. are used.

There is an advantage that a wafer surface becomes flatness more compared with said mixed acid, and also a caustic soda aqueous solution can be prepared simple and cheaply among these drug solutions.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when a silicon wafer was etched with a caustic soda aqueous solution, there were the following problems.

** Since it is small compared with the case where an etch rate is said mixed acid fundamentally, the productivity of etching processing is not good.

** When a silicon wafer is etched with a caustic soda aqueous solution, the square etch pit by anisotropic etching is formed. If the size of this etch pit has low NaOH concentration depending on NaOH concentration, an etch pit with a size of tens of micrometers will be formed. In order to control the size of this etch pit small, it is necessary to use a very high-concentration solution.

** When a silicon wafer is etched with a low-concentration caustic soda aqueous solution, the pattern of the shape of white dirt occurs selectively. These white dirt is because another minute etch pit occurs in the etch pit of 10 micrometers of above-mentioned numbers of sizes.

** Since an etch rate is decided by NaOH concentration and temperature, in order to raise an etch rate, a certain value needs to make the temperature and NaOH concentration high (refer to drawing 12).

** In order to solve the problem of the above-mentioned ** - **, it is necessary to use a high-concentration caustic soda aqueous solution at an elevated temperature, and it is high-risk and a device becomes expensive for safety measures etc.

[0004] This invention solves the above-mentioned problem accompanying etching by a NaOH aqueous solution by using for 25 or less % of the weight of a low-concentration NaOH aqueous solution what added a small amount of hydrogen peroxide as a drug solution for etching.

[0005]

[Means for Solving the Problem] An etching method of the silicon wafer according to claim 1, In a method of etching a silicon wafer after wrapping with a drug solution, what added hydrogen peroxide at a rate of 0.01 to 0.2 weight section is used as a drug solution to caustic soda aqueous solution 100 weight section of 0.1 to 25 % of the weight of caustic-alkali-of-sodium concentration.

[0006] An etching method of the silicon wafer according to claim 2, In a method of etching a silicon wafer after wrapping with a drug solution, what added hydrogen peroxide at a rate of 0.01 to 0.2 weight section is used as a drug solution to caustic soda aqueous solution 100 weight section of 0.1 to 10 % of the weight of

caustic-alkali-of-sodium concentration

[0007]An etching method of the silicon wafer according to claim 3, In a method of etching a silicon wafer after wrapping with a drug solution, what added hydrogen peroxide at a rate of 0.01 to 0.2 weight section is used as a drug solution to caustic soda aqueous solution 100 weight section of 5 to 10 % of the weight of caustic-alkali-of-sodium concentration.

[0008]An etching method of the silicon wafer according to claim 4, In a method of etching a silicon wafer after wrapping with a drug solution, what added hydrogen peroxide at a rate of 0.05 to 0.10 weight section is used as a drug solution to caustic soda aqueous solution 100 weight section of 0.1 to 3 % of the weight of caustic-alkali-of-sodium concentration. Caustic alkali of sodium used here had purity equivalent to 99 % of the weight, and hydrogen peroxide used a thing equivalent to 30 to 35 % of the weight of purity.

Concentration of a NaOH aqueous solution and an addition of hydrogen peroxide are converted into the purity.

[0009]

[Function]In the etching method according to claim 1, the size of the etch pit on the rear face of a silicon wafer is small controllable compared with etching using a NaOH aqueous solution. When the addition of hydrogen peroxide is less than 0.01 weight sections, the addition operation is not seen, and the purpose of this invention cannot be attained. When the addition of hydrogen peroxide exceeds 0.2 weight sections, an etch rate becomes low too much and becomes less practical. Since an etch rate becomes low too much at less than 0.1 % of the weight, NaOH concentration becomes on the other hand, less practical. It becomes easy to disassemble the hydrogen peroxide added when NaOH concentration exceeded 25 % of the weight, and at 30 % of the weight or more, in order for most hydrogen peroxide to decompose, the addition operation is no longer obtained.

[0010]In addition to an operation according [the etching method smell of the silicon wafer according to claim 2] to claim 1, compared with etching using a NaOH aqueous solution, white generating on the rear face of a silicon wafer which becomes dirty (minute etch pit) is controlled.

[0011]In the etching method of the silicon wafer according to claim 3, the operation by claim 2 — in addition, since an etch rate falls almost linearly with increase of an H_2O_2 addition, it can adjust to a desired etch rate within large limits easily by setting up the addition of H_2O_2 .

[0012]In addition to the operation by claim 3, in the etching method of the silicon wafer according to claim 4, an etch rate increases compared with etching using a NaOH aqueous solution.

[0013]

[Example]Next, the example and comparative example of this invention are explained.

At least the way of pulling up depending on which it was obtained by Examples 1-6 and the comparative example 1 - 4 CZ processes processes the silicon single crystal ingot of $\langle 100 \rangle$ by the usual work process, About the silicon wafer after carrying out double-sided wrapping, the presentation etched with a device in ordinary use using the drug solution shown in [Table 1], and observation by measurement of an etch rate (decrement of the wafer thickness per unit time) and the optical microscope on the rear face of a wafer after etching was performed. In this case, as for temperature of chemical, in any case, 80 °C and etching time made it 10 minutes.

[0014]

[Table 1]

	NaOH水溶液 (濃度) (使用量)		H ₂ O ₂ (重量部)	図面の 番号
比較例 1	1. 0 重量%	1 0 0 重量部	添加せず	図 2
実施例 1	1. 0 重量%	1 0 0 重量部	0. 0 5	図 3
実施例 2	1. 0 重量%	1 0 0 重量部	0. 1 0	図 4
比較例 2	5. 0 重量%	1 0 0 重量部	添加せず	図 5
実施例 3	5. 0 重量%	1 0 0 重量部	0. 0 5	図 6
実施例 4	5. 0 重量%	1 0 0 重量部	0. 1 0	図 7
比較例 3	1 0. 0 重量%	1 0 0 重量部	添加せず	図 8
実施例 5	1 0. 0 重量%	1 0 0 重量部	0. 1 0	図 9
実施例 6	1 0. 0 重量%	1 0 0 重量部	0. 2 0	図 1 0
比較例 4	3 0. 0 重量%	—	—	—

[0015]The etch rate by the conditions of Examples 1-6 and the comparative examples 1-4 was as being shown in drawing 1, and the audit observation by the optical microscope on the rear face of a wafer was as being shown in drawing 2 - 10, respectively. In the comparative example 4, since most added H₂O₂ decomposed, the NaOH aqueous solution of H₂O₂ addition was not able to be prepared.

[0016]About the silicon wafer after the same wrapping as what was used in Examples 7-12 and five to comparative example 7 Example 1. The presentation etched with the same etching device as Example 1 using the drug solution shown in [Table 2], and observation by measurement of an etch rate and the optical microscope on the rear face of a wafer after etching was performed. In this case, as for temperature of chemical, in any case, 90 ** and etching time made it 10 minutes.

[0017]

[Table 2]

	NaOH水溶液 (濃度) (使用量)	H ₂ O ₂ (重量部)
比較例 5	0.63重量% 100重量部	添加せず
実施例 7	0.63重量% 100重量部	0.08
実施例 8	0.63重量% 100重量部	0.16
比較例 6	1.0重量% 100重量部	添加せず
実施例 9	1.0重量% 100重量部	0.08
実施例 10	1.0重量% 100重量部	0.16
比較例 7	3.0重量% 100重量部	添加せず
実施例 11	3.0重量% 100重量部	0.08
実施例 12	3.0重量% 100重量部	0.16

[0018]The etch rate by the conditions of [Table 2] became as it was shown in drawing 11. As for the result of observation by optical microscope, the tendency [that it is the same as that of the case of Examples 1-6 and the comparative examples 1-4 (not shown)] was obtained.

[0019>About the silicon wafer after the same wrapping as what was used in comparative example 8 Example 1, it etched in the same way as the above using the NaOH aqueous solution (H₂O₂ is nothing)

whose NaOH concentration is 1.0 to 65 % of the weight. As a result, the etch rate became as it was shown in drawing 12.

[0020]Hereafter, the result of Examples 1-12 and the comparative examples 1-8 is evaluated.

(1) If H₂O₂ is added at a rate of 0.20 or less weight sections about drawing 1 to the NaOH aqueous solution whose NaOH concentration is 5 to 10 % of the weight, an etch rate will fall almost linearly with increase of this addition. Therefore, by setting up the addition of H₂O₂ shows that it can adjust to a desired etch rate easily within large limits.

(2) Within the limits of : [Table 1], it turns out about drawing 2 - drawing 10 that the size of an etch pit is carrying out minuteness making with increase of an H₂O₂ addition. It turns out that the minute etch pit (visually observed as white dirt) looked at by the comparative example 1 does not occur in Examples 1 and 2. However, in the case of Example 6, the etching quantity of the wafer has decreased.

(3) drawing 11 — ∴, when H₂O₂ is added at a rate of 0.16 or less weight sections to 0.63 to 3% of the weight of the NaOH aqueous solution which is from drawing 1 and drawing 11 before and after NaOH concentration is 1 % of the weight, It turns out that it becomes convex [the graph which shows the addition of H₂O₂, and the relation of an etch rate], and the addition of H₂O₂ becomes higher than the case of a NaOH aqueous solution in the range of 0.05 to 0.10 weight section in an etch rate. In NaOH concentration, the size of an etch pit carries out minuteness making with increase of an H₂O₂ addition at 0.63 to 3 % of the weight like [an H₂O₂ addition] drawing 2 - 10 in 0.16 or less weight sections, and also it is not generated by white dirt (minute etch pit). Although the temperature of the drug solution was set as 80 ** or 90 ** in Examples 1-12 and the comparative examples 1-7, the same result is obtained also in the range of less than 80 ** - ordinary temperature. The result with the same said of KOH solution is obtained.

(4) drawing 12 — : — in the etching case by the NaOH aqueous solution in the constant temperature of 80 **, to about 30 % of the weight, an etch rate becomes high with concentration increase, and NaOH concentration becomes with the maximum just over or below 30 % of the weight. It turns out that an etch rate falls [NaOH concentration] with concentration increase at about 40 % of the weight or more.

[0021]

[Effect of the Invention] By the above explanation, clearly like in the etching method according to claim 1. It is effective in the size of the etch pit on the rear face of a silicon wafer carrying out minuteness making of the H_2O_2 by adding at a rate of 0.01 to 0.2 weight section compared with etching using a NaOH aqueous solution to NaOH-aqueous-solution 100 weight section of 0.1 to 25 % of the weight of NaOH concentration. In the etching method of the silicon wafer according to claim 2. By using what added H_2O_2 at a rate of 0.01 to 0.2 weight section to NaOH-aqueous-solution 100 weight section of 0.1 to 10 % of the weight of NaOH concentration, In addition to the effect by claim 1, compared with etching using a NaOH aqueous solution, it is effective in white generating of the rear face of a silicon wafer which becomes dirty (minute etch pit) being controlled. In the etching method of the silicon wafer according to claim 3. By using what added H_2O_2 at a rate of 0.01 to 0.2 weight section to NaOH-aqueous-solution 100 weight section of 5 to 10 % of the weight of NaOH concentration, the effect by claim 2 — in addition, since an etch rate falls almost linearly with increase of the addition of H_2O_2 , there is an effect which can be easily adjusted to a desired etch rate within large limits by setting up the addition of H_2O_2 . In the etching method of the silicon wafer according to claim 4. In addition to the effect by claim 2, it is effective in an etch rate increasing compared with etching using a NaOH aqueous solution to solution 100 weight section of 0.1 to 3 % of the weight of NaOH concentration by adding H_2O_2 at a rate of 0.05 to 0.10 weight section.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-37871

(43) 公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) IntCl ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/308	B	9272-4M		
21/304	3 2 1 A			
21/3063		9272-4M	H 0 1 L 21/ 306	L
審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平5-202583

(22) 出願日 平成5年(1993)7月24日

(71) 出願人 000190149

信越半導体株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目4番2号

(72) 発明者 中野 正巳

福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平

150番地 信越半導体株式会社半導体白河

研究所内

(72) 発明者 高松 広行

福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平

150番地 信越半導体株式会社半導体白河

研究所内

(74) 代理人 弁理士 館野 公一

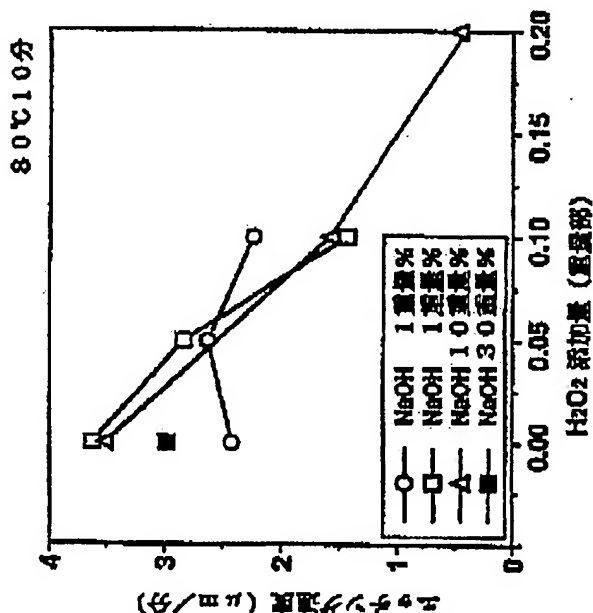
(54) 【発明の名称】 シリコンウエーハのエッチング方法

(57) 【要約】

【目的】 苛性ソーダ水溶液によるシリコンウエーハのエッチングについて、エッチング速度及びエッチピットの大きさを制御する方法を提供する。

【構成】 ラッピング後のシリコンウエーハを薬液によりエッチングするに際し薬液として、NaOH濃度5～10重量%のNaOH水溶液100重量部に対しH₂O₂を0.01～0.2重量部の割合で添加したものを用いる。

【効果】 H₂O₂添加量の増大と共にエッチング速度がほぼ直線的に低下し、かつ、NaOH水溶液による場合に比べてシリコンウエーハ表面のエッチピットの大きさが微細化し、白い汚れの発生が抑制される。また、NaOH濃度0.1～3重量%のNaOH水溶液100重量部に対しH₂O₂を0.05～0.10重量部の割合で添加したものを用いた場合には、上記効果に加えて、エッチング速度が向上する効果も得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラッピング後のシリコンウエーハを薬液によりエッチングする方法において、薬液として、苛性ソーダ濃度0.1～2.5重量%の苛性ソーダ水溶液100重量部に対し、過酸化水素を0.01～0.2重量部の割合で添加したものをを用いることを特徴とするシリコンウエーハのエッチング方法。

【請求項2】 ラッピング後のシリコンウエーハを薬液によりエッチングする方法において、薬液として、苛性ソーダ濃度0.1～1.0重量%の苛性ソーダ水溶液100重量部に対し、過酸化水素を0.01～0.2重量部の割合で添加したものをを用いることを特徴とするシリコンウエーハのエッチング方法。

【請求項3】 ラッピング後のシリコンウエーハを薬液によりエッチングする方法において、薬液として、苛性ソーダ濃度5～1.0重量%の苛性ソーダ水溶液100重量部に対し、過酸化水素を0.01～0.2重量部の割合で添加したものをを用いることを特徴とするシリコンウエーハのエッチング方法。

【請求項4】 ラッピング後のシリコンウエーハを薬液によりエッチングする方法において、薬液として、苛性ソーダ濃度0.1～3重量%の苛性ソーダ水溶液100重量部に対し、過酸化水素を0.05～0.10重量部の割合で添加したものをを用いることを特徴とするシリコンウエーハのエッチング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ラッピング後のシリコンウエーハを薬液によりエッチングする方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体デバイスの製造に用いられるシリコンウエーハは通常、シリコン単結晶インゴットをスライスして得られたウエーハについて面取り、ラッピング、エッチング、表面の鏡面研磨の順に加工を施すことにより作製される。エッチングは、ラッピング等の機械加工により発生したウエーハ表面の歪層を薬液により溶解除去して平滑な面に仕上げたり、表面の汚れを除去して清浄な結晶面を得るために行われるものであり、エッチング用の薬液としては例えば混酸（フッ酸・硝酸・酢酸の混合液）、アルカリ水溶液等が用いられている。これら薬液のうち苛性ソーダ水溶液は、前記混酸に比べてウエーハ面がより平坦になるうえ簡便・安価に調製することができるという利点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、苛性ソーダ水溶液によりシリコンウエーハをエッチングした場合、以下のような問題があった。

① 基本的にはエッチング速度が前記混酸の場合に比べて小さいために、エッチング加工の生産性が良くない。

② 苛性ソーダ水溶液によりシリコンウエーハをエッチ

ングした場合、異方性エッチングによる四角いエッチビットが形成される。このエッチビットの大きさはNaOH濃度に依存し、NaOH濃度が低いと数十μmの大きさのエッチビットが形成される。このエッチビットの大きさを小さく制御するためには、非常に高濃度の溶液を用いる必要がある。

③ 低濃度の苛性ソーダ水溶液によりシリコンウエーハをエッチングした場合、部分的に白い汚れ状の機械が発生する。これらの白い汚れは、上記数十μmの大きさのエッチビットの中に、更に別の微小なエッチビットが発生することによるものである。

④ エッチング速度はNaOH濃度と温度で決まるため、エッチング速度を高めるためには、その温度とNaOH濃度がある値までは高くする必要がある（図12参照）。

⑤ 上記①～④の問題を解決するためには、高濃度の苛性ソーダ水溶液を高濃度で用いる必要があり、危険性が高く、安全対策等のために装置が高価になる。

【0004】 本発明は、エッチング用の薬液として、2.5重量%以下の低濃度のNaOH水溶液に過酸化水素を微量添加したものをを用いることによって、NaOH水溶液によるエッチングに伴う上記問題点を解決したものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載のシリコンウエーハのエッチング方法は、ラッピング後のシリコンウエーハを薬液によりエッチングする方法において、薬液として、苛性ソーダ濃度0.1～2.5重量%の苛性ソーダ水溶液100重量部に対し、過酸化水素を0.01～0.2重量部の割合で添加したものをを用いることを特徴とする。

【0006】 請求項2に記載のシリコンウエーハのエッチング方法は、ラッピング後のシリコンウエーハを薬液によりエッチングする方法において、薬液として、苛性ソーダ濃度0.1～1.0重量%の苛性ソーダ水溶液100重量部に対し、過酸化水素を0.01～0.2重量部の割合で添加したものをを用いることを特徴とする。

【0007】 請求項3に記載のシリコンウエーハのエッチング方法は、ラッピング後のシリコンウエーハを薬液によりエッチングする方法において、薬液として、苛性ソーダ濃度5～1.0重量%の苛性ソーダ水溶液100重量部に対し、過酸化水素を0.01～0.2重量部の割合で添加したものをを用いることを特徴とする。

【0008】 請求項4に記載のシリコンウエーハのエッチング方法は、ラッピング後のシリコンウエーハを薬液によりエッチングする方法において、薬液として、苛性ソーダ濃度0.1～3重量%の苛性ソーダ水溶液100重量部に対し、過酸化水素を0.05～0.10重量部の割合で添加したものをを用いることを特徴とする。なお、ここで使用される苛性ソーダは純度が99重量%相

当のものであり、また過酸化水素は純度30～35重量%相当のものを使用した。NaOH水溶液の濃度、過酸化水素の添加量はその純分に換算されたものである。

【0009】

【作用】請求項1に記載のエッチング方法においては、NaOH水溶液を用いるエッチングに比べて、シリコンウエーハ裏面のエッチピットの大きさを小さく制御することができる。なお、過酸化水素の添加量が0.01重量部未満の場合にはその添加作用が見られず、本発明の目的を達成することができない。過酸化水素の添加量が0.2重量部を超えた場合には、エッチング速度が低くなりすぎ実用的でなくなる。一方、NaOH濃度が0.1重量%未満ではエッチング速度が低くなりすぎるため実用的でなくなる。また、NaOH濃度が25重量%を超えると添加した過酸化水素が分解し易くなり、30重量%以上では過酸化水素の殆どが分解するため、その添加作用が得られなくなる。

【0010】請求項2に記載のシリコンウエーハのエッチング方法においは、請求項1による作用に加えて、NaOH水溶液を用いるエッチングに比べてシリコンウエーハ裏面の白い汚れ（微小なエッチピット）の発生が抑制される。

【0011】請求項3に記載のシリコンウエーハのエッチング方法においては、請求項2による作用に加えて、

H₂O₂添加量の増大と共にエッチング速度がほぼ直線的に低下するので、H₂O₂の添加量を設定することにより容易に、広い範囲内において所望のエッチング速度に調整することができる。

【0012】請求項4に記載のシリコンウエーハのエッチング方法においては、請求項3による作用に加えて、NaOH水溶液を用いるエッチングに比べてエッチング速度が高まる。

【0013】

【実施例】次に、本発明の実施例および比較例について説明する。

実施例1～6および、比較例1～4

CZ法で得られた、引上げ方位が<100>のシリコン単結晶インゴットを通常の加工工程で処理し、両面ラッピングした後のシリコンウエーハについて、組成が〔表1〕に示される薬液を用いて常用の装置によりエッチングを行い、エッチング速度（単位時間当たりのウエーハ厚さの減少量）の測定と、エッチング後のウエーハ裏面の光学顕微鏡による観察を行った。この場合、いずれの場合も薬液温度は80℃、エッチング時間は10分とした。

【0014】

〔表1〕

	NaOH水溶液 (濃度) (使用量)		H ₂ O ₂ (重量部)	図面の 番号
比較例1	1.0重量%	100重量部	添加せず	図2
実施例1	1.0重量%	100重量部	0.05	図3
実施例2	1.0重量%	100重量部	0.10	図4
比較例2	5.0重量%	100重量部	添加せず	図5
実施例3	5.0重量%	100重量部	0.05	図6
実施例4	5.0重量%	100重量部	0.10	図7
比較例3	10.0重量%	100重量部	添加せず	図8
実施例5	10.0重量%	100重量部	0.10	図9
実施例6	10.0重量%	100重量部	0.20	図10
比較例4	30.0重量%	—	—	—

【0015】実施例1～6および、比較例1～4の条件によるエッチング速度は図1に示すとおりであり、ウエー

ハ裏面の光学顕微鏡による観察結果は、それぞれ図2～10に示すとおりであった。なお、比較例4では添加

した H_2O_2 の殆どが分解したため、 H_2O_2 添加の $NaOH$ 水溶液は調製できなかった。

【0016】実施例7～12および、比較例5～7
実施例1で用いたものと同じラッピング後のシリコンウエーハについて、組成が〔表2〕に示される薬液を用いて、実施例1と同じエッチング装置によりエッチングを

行いエッチング速度の測定と、エッチング後のウエーハ裏面の光学顕微鏡による観察を行った。この場合、いずれの場合も薬液温度は $80^{\circ}C$ 、エッチング時間は10分とした。

【0017】

〔表2〕

	NaOH水溶液 (濃度) (使用量)		H_2O_2 (重量部)
比較例5	0.63重量%	100重量部	添加せず
実施例7	0.63重量%	100重量部	0.08
実施例8	0.63重量%	100重量部	0.16
比較例6	1.0重量%	100重量部	添加せず
実施例9	1.0重量%	100重量部	0.08
実施例10	1.0重量%	100重量部	0.16
比較例7	3.0重量%	100重量部	添加せず
実施例11	3.0重量%	100重量部	0.08
実施例12	3.0重量%	100重量部	0.16

【0018】〔表2〕の条件によるエッチング速度は、図11に示すとおりとなった。また、光学顕微鏡観察の結果は、実施例1～6および比較例1～4の場合と同様（図示せず）の傾向が得られた。

【0019】比較例8

実施例1で用いたものと同じラッピング後のシリコンウエーハについて、 $NaOH$ 濃度が1.0～6.5重量%の $NaOH$ 水溶液（ H_2O_2 は無し）を用いて、上記と同じ要領でエッチングを行った。その結果、エッチング速度は図12に示すとおりとなった。

【0020】以下、実施例1～12および、比較例1～8の結果について評価する。

(1) 図1について： $NaOH$ 濃度が5～10重量%の $NaOH$ 水溶液に H_2O_2 を0.20重量部以下の割合で添加すると、該添加量の増大と共にエッチング速度がほぼ直線的に低下する。従って、 H_2O_2 の添加量を設定することにより、広い範囲内において所望のエッチング速度に容易に調整できることがわかる。

(2) 図2～図10について：〔表1〕の範囲内では、 H_2O_2 添加量の増大と共にエッチピットの大きさが微細化していることがわかる。また、比較例1に見られる微小なエッチピット（目視では白い汚れとして観察され

る）が、実施例1、2では発生しないことがわかる。但し、実施例6の場合、ウエーハのエッチング量は少なくなっている。

(3) 図11について：図1および図11から、 $NaOH$ 濃度が1重量%の前後にある0.63～3重量%の $NaOH$ 水溶液に H_2O_2 を0.16重量部以下の割合で添加した場合、 H_2O_2 の添加量とエッチング速度の関係を示すグラフは上に凸となり、 H_2O_2 の添加量が0.05～0.10重量部の範囲ではエッチング速度が、 $NaOH$ 水溶液の場合よりも高くなることがわかる。さらに、 $NaOH$ 濃度が0.63～3重量%で、 H_2O_2 添加量が0.16重量部以下の範囲では、図2～10と同様に、 H_2O_2 添加量の増大と共にエッチピットの大きさが微細化するうえ、白い汚れ（微小なエッチピット）が発生しない。なお、実施例1～12、比較例1～7では薬液の温度を $80^{\circ}C$ または $90^{\circ}C$ に設定したが、 $80^{\circ}C$ 未満～常温の範囲においても同様の結果が得られている。また、 KOH 水溶液についても同様の結果が得られている。

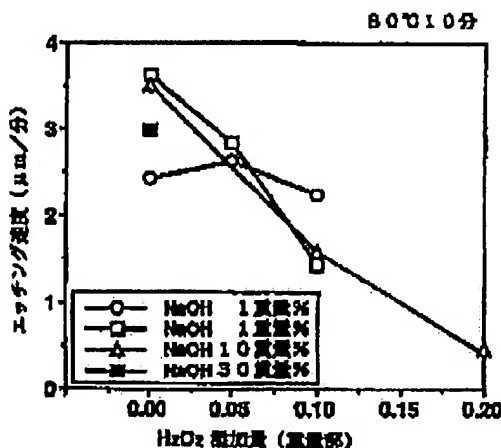
(4) 図12について：一定温度 $80^{\circ}C$ での $NaOH$ 水溶液によるエッチング場合、 $NaOH$ 濃度が約30重量%までは濃度増大と共にエッチング速度が高くなり、3

0重量%前後において最大値となる。また、NaOH濃度が約40重量%以上では、濃度増大と共にエッチング速度が低下することがわかる。

【0021】

【発明の効果】以上の説明で明らかように、請求項1に記載のエッチング方法では、NaOH濃度0.1~2.5重量%のNaOH水溶液100重量部に対し、H₂O₂を0.01~0.2重量部の割合で添加することにより、NaOH水溶液を用いるエッチングに比べて、シリコンウエーハ裏面のエッチピットの大きさが微細化するという効果がある。請求項2に記載のシリコンウエーハのエッチング方法では、NaOH濃度0.1~10重量%のNaOH水溶液100重量部に対しH₂O₂を0.01~0.2重量部の割合で添加したものを用いることにより、請求項1による効果に加えて、NaOH水溶液を用いるエッチングに比べて、シリコンウエーハの裏面の白い汚れ（微小なエッチピット）の発生が抑制されるという効果がある。請求項3に記載のシリコンウエーハのエッチング方法では、NaOH濃度5~10重量%のNaOH水溶液100重量部に対し、H₂O₂を0.01~0.2重量部の割合で添加したものを用いることにより、請求項2による効果に加えて、H₂O₂の添加量の増大と共にエッチング速度がほぼ直線的に低下するので、H₂O₂の添加量を設定することにより容易に、広い範囲内において所望のエッチング速度に調整することができる効果がある。請求項4に記載のシリコンウエーハのエッチング方法では、NaOH濃度0.1~3重量%の水溶液100重量部に対し、H₂O₂を0.05~0.10重量部の割合で添加することにより、請求項2

【図1】



による効果に加えて、NaOH水溶液を用いるエッチングに比べてエッチング速度が高まる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1~6および比較例1~4における、H₂O₂添加量とエッチング速度の関係を示すグラフである。

【図2】比較例1によるエッチング後のウエーハ裏面の表面状態を示す光学顕微鏡写真である。

【図3】実施例1によるエッチング後のウエーハ裏面の表面状態を示す光学顕微鏡写真である。

【図4】実施例2によるエッチング後のウエーハ裏面の表面状態を示す光学顕微鏡写真である。

【図5】比較例2によるエッチング後のウエーハ裏面の表面状態を示す光学顕微鏡写真である。

【図6】実施例3によるエッチング後のウエーハ裏面の表面状態を示す光学顕微鏡写真である。

【図7】実施例4によるエッチング後のウエーハ裏面の表面状態を示す光学顕微鏡写真である。

【図8】比較例3によるエッチング後のウエーハ裏面の表面状態を示す光学顕微鏡写真である。

【図9】実施例5によるエッチング後のウエーハ裏面の表面状態を示す光学顕微鏡写真である。

【図10】実施例6によるエッチング後のウエーハ裏面の表面状態を示す光学顕微鏡写真である。

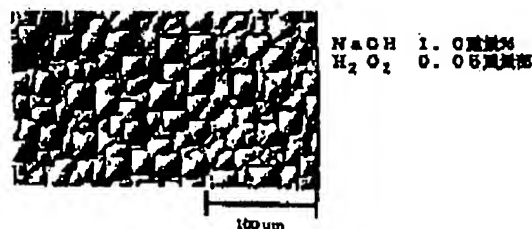
【図11】実施例7~12および比較例5~7における、H₂O₂添加量とエッチング速度の関係を示すグラフである。

【図12】比較例8における、NaOH濃度とエッチング速度の関係を示すグラフである。

【図2】



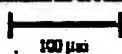
【図3】



【図4】



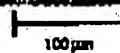
NaOH 1.0重量%
H₂O₂ 0.10重量部



【図5】



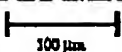
NaOH 5.0重量%
H₂O₂ 0.10重量部



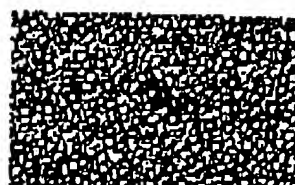
【図6】



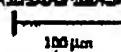
NaOH 5.0重量%
H₂O₂ 0.05重量部



【図7】



NaOH 5.0重量%
H₂O₂ 0.10重量部



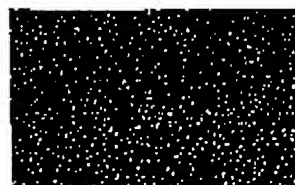
【図8】



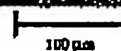
NaOH 10.0重量%
H₂O₂ 0.10重量部



【図9】



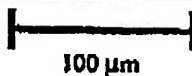
NaOH 10.0重量%
H₂O₂ 0.20重量部



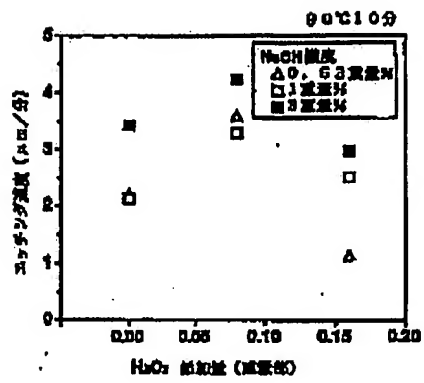
【図10】



NaOH 10.0重量%
H₂O₂ 0.10重量部



【図11】



【図12】

